

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-204513

(43)Date of publication of application : 05.08.1997

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
A61B 5/055
A61B 6/03
A61B 8/00
G06T 15/00

(21)Application number : 08-012671

(71)Applicant : GE YOKOGAWA MEDICAL SYST
LTD

(22)Date of filing : 29.01.1996

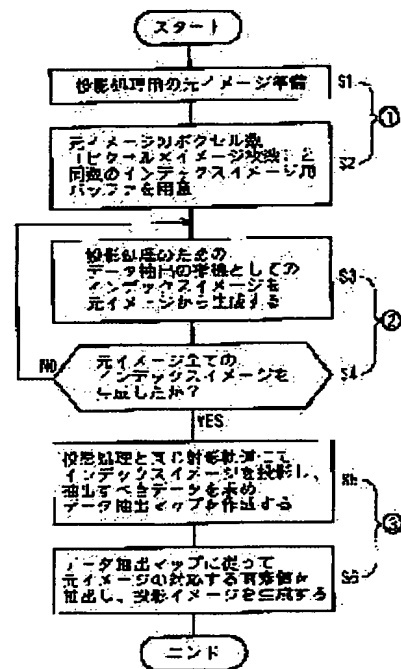
(72)Inventor : SATOU NATSUKO

(54) PROJECTED IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method/device which can produce a projected image without changing the pixel value of the original image through the smoothing processing, etc., nor suffering any noise influence.

SOLUTION: In regard to every pixel of plural original image data, the pixel value is smoothed against the pixels included in the nearby areas and the index image data corresponding to the original image data are produced (S1, S2). The projected image processing is carried out among the pixels of the index image data existing on a prescribed projection track to undergo the projected image processing, so that a data extraction map is produced (S5). Then the pixels of the corresponding image data are extracted among the pixels of plural original image data existing on the prescribed projection track (S6). Thus the projection image data are produced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-204513

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/62	3 9 0 B
A 6 1 B 5/055			A 6 1 B 6/03	3 5 0 Q
	6/03	3 5 0	8/00	
	8/00		5/05	3 8 0
G 0 6 T 15/00			G 0 6 F 15/66	B
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-12671

(22) 出願日 平成8年(1996)1月29日

(71) 出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社
東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72) 発明者 佐藤 夏子

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

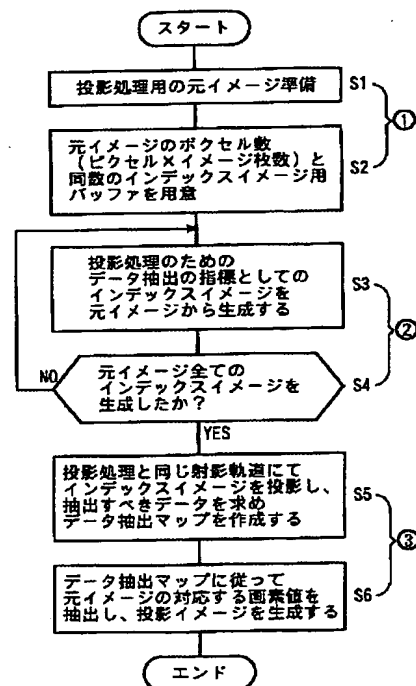
(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 投影画像処理方法及び投影画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 元イメージの画素値を平滑化处理等で変更することなく、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能な投影画像処理方法及び投影画像処理装置を実現する。

【解決手段】 複数の元イメージデータの各ピクセルについて、周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化处理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成し (S1, S2)、投影画像処理すべき所定の射影軌道における複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理してデータ抽出マップを生成し (S5)、所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して (S6) 投影イメージデータを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の元イメージデータの各ピクセルについて、周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成し、

投影画像処理すべき所定の射影軌道における複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理してデータ抽出マップを生成し、

所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成することを特徴とする投影画像処理方法。

【請求項2】 投影画像処理に用いる元イメージデータと対応する容量のインデックスイメージ用バッファと、複数の元イメージデータの各ピクセルについて、周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成してインデックスイメージ用バッファに格納し、

複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理すべき所定の射影軌道における投影画像処理を行ってデータ抽出マップを生成し、

所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成する画像処理手段と、

を備えたことを特徴とする投影画像処理装置。

【請求項3】 投影画像処理に用いる元イメージデータと対応する容量のインデックスイメージ用バッファと、複数の元イメージデータの各ピクセルについて周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成してインデックスイメージ用バッファに格納するインデックスイメージ生成手段と、

インデックスイメージ用バッファに格納された複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理すべき所定の射影軌道における投影画像処理を行って、該射影軌道において抽出すべきデータを示すデータ抽出マップを生成するデータ抽出マップ生成手段と、

所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成するデータ抽出手段と、

を備えたことを特徴とする投影画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】 本発明は投影画像処理方法及び投影画像処理装置に関し、特に、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能な投影画像処

理方法及び投影画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 超音波を被検体に照射すると、生体組織を媒体として超音波が伝達されるが、臓器等の組織や病変部のような周囲の組織との音響インピーダンスの差のある所から反射されて、また、血液における赤血球などからは散乱によって、送波した超音波の一部が戻ってくる。

【0003】 この反射若しくは散乱による超音波受信信号を処理することで断層イメージを生成、表示して診断の用に供する画像診断装置として超音波診断装置がある。また、X線源から扇状のX線ビーム（beam）を被検体に照射し、その透過X線を扇状X線ビームの広がりに合わせて配列された複数の検出素子からなる1次元アレイ（array）のX線検出列で測定して被検体の断層イメージを再構成して診断の用に供する画像診断装置としてCT装置がある。

【0004】 ところで、画像診断装置においては複数の元イメージから3次元的なイメージを表示することがあり、このようなものとして最も簡単なものでは投影（IP: Intensity Projectionの略）処理が知られている。

【0005】 例えば、観測方向（視点）を細かい角度で変化させることによって得られた一連の投影画像を用いて、シネモードにより血管の走行並びに病巣部等と血管等の関係を立体的に観測することが可能になる。このような立体的な観測は腫瘍の大きさと悪性／良性の判断等に役立つと考えられる。

【0006】 ここで、投影画像処理とは、処理対象である全ての原画像に対して、射影軌道上で対応するそれぞれのピクセルについて最大値（若しくは最小値、特定値）等の所定の値を取り出して投影することで得られた投影画像（投影イメージ）を得る処理である。

【0007】 そして、最大値について行うIP処理をMIP（Maximum Intensity Projection）処理、最小値で行うIP処理をminIP（Minimum Intensity Projection）処理、特定の値で行うIP処理を特定値IP処理と呼んでいる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ここで図5に示すような例を考えてみる。ここでは4枚の元イメージの射影軌道Aについて、各元イメージの画素値の一例を示している。ここでは、上から2枚目の元イメージについて射影軌道a上でスパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズが発生している。従って、このスパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズによる画素値425が投影イメージ上に表れることになる。

【0009】 このように、投影画像処理においては極端な値のスパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズが投影イメージに表れ易くなるという問題を有している。この結果、本来投影すべきピクセルのデータが

隠されることになり、投影イメージの明瞭度が低下する問題も有している。

【0010】このような場合には、射影軌道を変えて生成した複数の投影イメージを順次表示することで、連続して見えるか一時的に見えるかでスパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズであるかを判断する必要がある。従って、射影軌道を変えた複数の投影イメージが必要になり、投影イメージが1枚だけの場合にはノイズか否かの判断は困難である。

【0011】そこで、元イメージについて平滑化処理を施してから投影画像処理を実行することによりスパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズの影響を低減することが可能になる。しかし、元イメージに含まれる本来の画像の輪郭や境界が鈍ってしまうという不具合を有している。

【0012】このような場合に、複数の元イメージについてしきい値処理を施してからコンピュータグラフィックスにより3次元像を生成することで、奥にある物体なども明瞭に表示することが可能になる。しかし、このような処理には、複数の画像の各ピクセル同士で膨大な量の掛算処理が必要になり、多大な処理時間を要する問題がある。

【0013】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能な投影画像処理方法及び投影画像処理装置を実現することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本件出願の発明者は、従来の投影画像処理がノイズの影響を受け易い欠点を改良すべく鋭意研究を行った結果、ノイズを排除して投影画像処理すべきデータを抽出する新たな手法を見出し、本発明を完成させたものである。

【0015】すなわち、課題を解決する手段を構成する本発明は以下の(1)～(3)に説明するようなものである。

(1)第1の発明は、複数の元イメージデータの各ピクセルについて、周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成し、投影画像処理すべき所定の射影軌道における複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理してデータ抽出マップを生成し、所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成することを特徴とする投影画像処理方法である。

【0016】このような投影画像処理方法では、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成し、このインデックスイメージについて射

影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成することで、ノイズの影響のないデータ抽出の指標が得られる。そして、このデータ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【0017】(2)第2の発明は、投影画像処理に用いる元イメージデータと対応する容量のインデックスイメージ用バッファと、複数の元イメージデータの各ピクセルについて、周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成してインデックスイメージ用バッファに格納し、複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理すべき所定の射影軌道における投影画像処理を行ってデータ抽出マップを生成し、所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成する画像処理手段と、を備えたことを特徴とする投影画像処理装置である。

【0018】このような投影画像処理装置では、画像処理手段が、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成してインデックスイメージ用バッファに格納し、このインデックスイメージについて射影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成することで、ノイズの影響のないデータ抽出の指標が得られる。

【0019】更に、画像処理手段がデータ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【0020】(3)第3の発明は、投影画像処理に用いる元イメージデータと対応する容量のインデックスイメージ用バッファと、複数の元イメージデータの各ピクセルについて周囲の近傍領域のピクセルとの間で画素値の平滑化処理を行って、元イメージデータに対応するインデックスイメージデータを生成してインデックスイメージ用バッファに格納するインデックスイメージ生成手段と、インデックスイメージ用バッファに格納された複数のインデックスイメージデータのピクセル間で投影画像処理すべき所定の射影軌道における投影画像処理を行って、該射影軌道において抽出すべきデータを示すデータ抽出マップを生成するデータ抽出マップ生成手段と、所定の射影軌道における複数の元イメージデータのピクセル間で、データ抽出マップに従って該当するイメージデータのピクセルを抽出して投影イメージデータを生成するデータ抽出手段と、を備えたことを特徴とする投影画像処理装置である。

【0021】このような投影画像処理装置では、インデックスイメージ生成手段が、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成してインデックスイメージ用バッファに格納する。そして、データ抽出マップ生成手段が、このインデックスイメージについて射影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成する。これにより、ノイズの影響のないデータ抽出の指標が得られる。

【0022】更に、データ抽出手段が、データ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【0023】(4)尚、上述の(1)～(3)の各発明においては、元イメージのボクセル数(ピクセル数×イメージ枚数)と同数のインデックスイメージ用バッファを用意してインデックスイメージの生成を行なうようにする。

【0024】また、データ抽出マップの内容としては、データ抽出マップの各画素において、インデックスイメージの何枚目に属するか、及び、その該当ピクセルのアドレス等である。

【0025】そして、インデックスイメージを生成する際の平滑化処理としては、近傍領域の加算平均によるフィルタ処理が考えられる。この場合、中心画素を含む近傍領域の平均値を中心画素の値とする局所平均フィルタと、近傍領域内の中心画素に近い画素が中心画素に及ぼす寄与が大きいとして各画素の重みを考慮した局所加重平均フィルタなどが該当する。また、平滑化処理の一例として、フーリエ変換して高域周波数成分を低減してから逆フーリエ変換するフーリエ変換処理などが考えられる。

【0026】尚、このフィルタ処理における近傍領域については、同一イメージ内の2次元近傍領域の場合と、隣接するイメージも含めた3次元近傍領域の場合とが考えられる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態例の投影画像処理方法の処理手順を示すフローチャートである。また、図2は本発明の一実施の形態例としての投影画像処理方法に用いる装置(投影画像処理装置)及び本発明の一実施の形態例としての投影画像処理装置の構成を示すブロック図である。そして、図3以降は投影画像処理の様子を説明するために用いる説明図である。

【0028】<投影画像処理装置の構成>まず、本発明の実施の形態例における投影画像処理装置の構成について図2を用いて説明を行なう。

【0029】この図2に示す投影画像処理装置は大きく

分けて、オペレータからの各種指示や操作を受付ける操作部10と、投影画像処理装置全体を制御し、また、後述する画像処理部における画像処理を構成する制御部20と、各種医用診断装置からのイメージデータを格納している画像記憶部30と、画像処理を行なう画像処理手段としての画像処理部40と、インデックスイメージを格納するためのインデックスイメージ用バッファ51及び一時的に画像を記憶するワークメモリ52により構成されるメモリ50と、画像処理により生成されたイメージデータの画像表示を行なう表示部60とから構成されている。

【0030】操作部10からは射影軌道の設定、元イメージの選択、インデックスイメージを生成する平滑化処理の処理内容の選択等の各種指示が入力され、この指示入力の内容は制御部20に供給される。

【0031】制御部20は操作部10からの指示に基づいて画像記憶部30から必要な元イメージを読み出して画像処理部40に供給するように構成されている。画像処理部40は、読み出された元イメージに対応するインデックスイメージを生成し、更にインデックスイメージからデータ抽出マップを生成し、データ抽出マップに従って元イメージから投影イメージを生成するように構成されている。従って、画像処理部40は、インデックスイメージ生成手段、データ抽出マップ生成手段及びデータ抽出手段をも構成している。すなわち、画像処理部40はこれら各手段の機能を実現するハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア等を備えている。

【0032】尚、元イメージに対応するインデックスイメージとは、元イメージのボクセル数(ピクセル数×イメージ枚数)と同じピクセル数×イメージ数のインデックスイメージを意味している。

【0033】また、インデックスイメージとは、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のイメージであり、投影画像処理においてデータ抽出を行う際の指標となるものである。

【0034】また、インデックスイメージを生成する際の平滑化処理としては、近傍領域の単純平均や加算平均によるフィルタ処理や、フーリエ変換して高域周波数成分を低減してから逆フーリエ変換するフーリエ変換処理などが考えられる。尚、このフィルタ処理における近傍領域については、同一イメージ内の2次元近傍領域の場合と、隣接するイメージも含めた3次元近傍領域の場合とが考えられる。

【0035】また、データ抽出マップとは、複数のインデックスイメージについて所定の射影軌道で投影画像処理して得られた結果のイメージを意味している。ここで、投影画像処理とは射影軌道に沿って各スライス(各イメージデータ)のピクセル毎に画素値を比較して、それぞれのピクセルについて最大値(若しくは最小値、特定値)等の所定の値を取り出して投影することで投影イ

メージを得る処理である。

【0036】また、データ抽出マップの内容としては、データ抽出マップの各画素において、インデックスイメージの何枚目に属するか、及び、その該当ピクセルのアドレスを格納するようにする。

【0037】インデックスイメージ用バッファ51は元イメージに対応するインデックスイメージを格納するためのバッファであり、元イメージのピクセル数に対応するようにフォーマットにより生成される。ワークメモリ52は各種処理を実行するために使用されるワークエリアとしてのメモリである。

【0038】＜投影画像処理方法の処理手順＞以上のように構成された投影画像処理装置の動作及び投影画像処理方法の処理手順について、図1のフローチャートを参照して以下に説明する。

【0039】投影画像処理方法の処理手順は大きく分けて、以下の①、②、③の3段階のステップにより構成されている。図1を参照して、このステップを順を追って説明する。

【0040】①インデックスイメージ生成準備（図1ステップ①（S1，S2））：まず、投影画像処理を実行しようとする元イメージを準備する（図1S1）。すなわち、投影イメージを作成すべき一連の元イメージを操作部10よりオペレータが指示する。この指示を受けた制御部20は元イメージの1枚あたりのピクセル数及びイメージ枚数を調べる。

【0041】そして、元イメージのピクセル数及びイメージ枚数に等しいインデックスイメージ用バッファを確保する（図1S2）。すなわち、投影画像処理を実行する元イメージのピクセル数やイメージ枚数は、場合により異なるものである。そこで、インデックスイメージ用バッファの容量（ピクセル数×イメージ枚数）についても、元イメージに対応する容量になるように、メモリ50の範囲内でフォーマット等を行って確保する。

【0042】図3はインデックスイメージ用バッファの様子を示す模式図であり、図3（a）は選択された元イメージを示し、図3（b）は元イメージに対応するように確保されたインデックスイメージを模式的に示している。ここでは、元イメージが4枚のイメージで構成されている場合を示しており、インデックスイメージについても元イメージと等しいピクセル数のものを4枚設けるようにしている。従って、このような容量のインデックスイメージを格納可能なインデックスイメージ用バッファ51をメモリ50内に確保する。

【0043】②インデックスイメージ生成処理（図1ステップ②（S3，S4））：図4はインデックスイメージ生成の状態を模式的に示す説明図である。ここで、図4（a）は元イメージの射影軌道Aにおける画素値を示しており、図4（b）はインデックスイメージの射影軌道A'（=A）における画素値を示している。

【0044】前述したように、インデックスイメージは平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のイメージであり、投影画像処理においてデータ抽出を行う際の指標となるものである。

【0045】従って、元イメージの上から2枚目の画素値425のスパイクノイズのピクセルは、周囲のピクセルの画素値によって平滑化される。この場合、スパイクノイズはランダムなものであるため、1ピクセルの大きさであることが多い。従って、周囲の正常なピクセルの画素値と平滑化されることで、425から98.7というように画素値が小さくなる。また、元イメージで画素値93のピクセルは、周囲にも画素値の大きなピクセルが存在していたため、平滑化処理により106.8というように画素値が同じ程度が大きくなる。

【0046】すなわち、この平滑化処理により生成されるインデックスイメージでは、スパイクノイズによる突出した画素値は小さくなり、周囲にも大きな画素値が存在する本来投影すべきピクセルでは画素値が大きくなる。この結果、ノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージが得られ、このインデックスイメージが投影画像処理において投影画像処理のデータ抽出を行う際の指標となる。

【0047】このようなインデックスイメージを全ての元イメージの全画素に対応するように生成する。このようなインデックスイメージを生成する際の平滑化処理としては、近傍領域の加算平均によるフィルタ処理や、フーリエ変換して高域周波数成分を低減してから逆フーリエ変換するフーリエ変換処理などが考えられる。

【0048】近傍領域領域の加算平均では、同一イメージ内の上下左右（4近傍）の加算平均や、更に斜めの画素を加えた8近傍の加算平均によることが考えられる。更には、同一イメージ内の4近傍に隣接イメージの同一位置のピクセルを加えた立体6近傍の加算平均や、同一イメージの8近傍に隣接イメージの3×3ピクセルを加えた立体26近傍の加算平均が考えられる。同一イメージ内で処理を行うことにより処理速度を早めることができ、また、隣接イメージも加えることによれば平滑処理の精度を高めてノイズの影響を効果的に抑えることが可能になる。

【0049】尚、このような加算平均においては、注目ピクセルからの距離に応じて重み付けを変えて加重平均としても良いし、均等に平均しても良い。また、元イメージをフーリエ変換した後に高域周波数成分の割合を相対的に減らしてから逆フーリエ変換することでも、スパイクノイズ、又は、やや輝度が高いランダムノイズのような突出した成分を除去したインデックスイメージを生成することができる。

【0050】以上のような平滑化処理を画像処理部40が元イメージに対して実行することでインデックスイメージを生成し、インデックスイメージ用バッファ51に

格納する。

【0051】③投影（図1ステップ③（S5，S6））：

（1）データ抽出マップ生成（図1S5）：この後、複数のインデックスイメージに対して、投影画像処理すべき射影軌跡（図3（a）A）と同じ射影軌跡（図3（b）A'）で投影画像処理を実行し、投影結果をデータ抽出マップとする（図1S5）。この場合、データ抽出マップとして要求される内容は、インデックスイメージにより投影されるデータそのものではなく、何枚目のイメージのどのアドレスのピクセルであるか（これを、抽出用データと呼ぶ）になる。すなわち、図4（b）の射影軌跡A'では1枚目の画素値106、8が投影されるが、この場合の画素値そのものではなく、（1，x，y）のように、インデックスイメージの該当枚数、該当ピクセルのX方向のアドレス、該当ピクセルのY方向のアドレスといった抽出用データをデータ抽出マップに格納する。

【0052】すなわち、データ抽出マップとしては、最終的に得ようとする投影イメージのピクセル数に相当する抽出用データから構成されたマップ形式のデータの集合になる。

【0053】（2）データ抽出（図1S6）：そして、画像処理部40はデータ抽出マップの抽出用データに従って元イメージからデータの抽出を行う。

【0054】すなわち、データ抽出マップの各ピクセルに格納された抽出用データに従って元イメージの何れかのイメージからピクセルの画素値を抽出し、これをデータ抽出マップのアドレスに応じた位置の投影イメージのアドレスに書込むような作業をワークメモリ52上で行う。

【0055】これにより、手を加えていない元イメージからノイズの影響の無いデータ抽出が行なえる。このようにして画像処理部40によりデータ抽出されたイメージを最終的な投影イメージとして画像標示装置60に表示し、また、制御部20を介して画像記憶部30に格納する。

【0056】尚、このデータ抽出の処理は、テーブル形式のデータ抽出マップに従って元イメージから抽出する処理であるので、比較的高速に処理することができる。＜本発明の実施の形態例により得られる効果：従来例との比較＞すなわち、この実施の形態では、

①平滑化処理によりノイズの影響の無いインデックスイメージを生成し、

②インデックスイメージを投影してデータ抽出マップを生成し、

③元イメージから、データ抽出マップに従ってデータを抽出するように処理することを特徴としている。

【0057】この結果、①と②とによりノイズの影響の無いデータ抽出の指標が得られ、②と③とにより元イメ

ージの画素値を変更することなくデータ抽出による投影画像処理することができ、投影イメージの鮮鋭度の低下もない。

【0058】ゆえに、①～③により、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、ノイズの影響を受けずに鮮鋭度の低下の生じない投影イメージを生成することが可能になる。

【0059】尚、図3及び図4では4枚のイメージを例にした場合を示したが、これ以外にも、異なる枚数の元イメージを用いた場合にも実施をすることが可能である。この場合に、元イメージに対応するようにインデックスイメージを生成すれば良い。

【0060】また、この実施の形態例に示した投影画像処理方法及び投影画像処理装置は、超音波診断装置や放射線CT装置等の各種画像診断装置に使用することができる。

【0061】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、第1の発明の投影画像処理方法では、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成し、このインデックスイメージについて射影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成することで、ノイズの影響のないデータ抽出の指標が得て、このデータ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【0062】第2の発明の投影画像処理装置では、画像処理手段が、平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成してインデックスイメージ用バッファに格納し、このインデックスイメージについて射影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成することで、ノイズの影響のないデータ抽出の指標が得て、画像処理手段がデータ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【0063】第3の発明の投影画像処理装置では、インデックスイメージ生成手段が平滑化処理によりノイズの影響を抑えた状態のインデックスイメージを生成してインデックスイメージ用バッファに格納して、データ抽出マップ生成手段がインデックスイメージについて射影軌道に従って投影してデータ抽出マップを生成してノイズの影響のないデータ抽出の指標を得て、データ抽出手段がデータ抽出マップに従って元イメージについてデータの抽出を行うことで、元イメージの画素値を平滑化処理等で変更することなく、かつ、ノイズの影響を受けずに投影イメージを生成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態例の投影画像処理方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施の形態例の投影画像処理装置の主要部の構成を示す構成図である。

【図3】インデックスイメージの様子を示す説明図である。

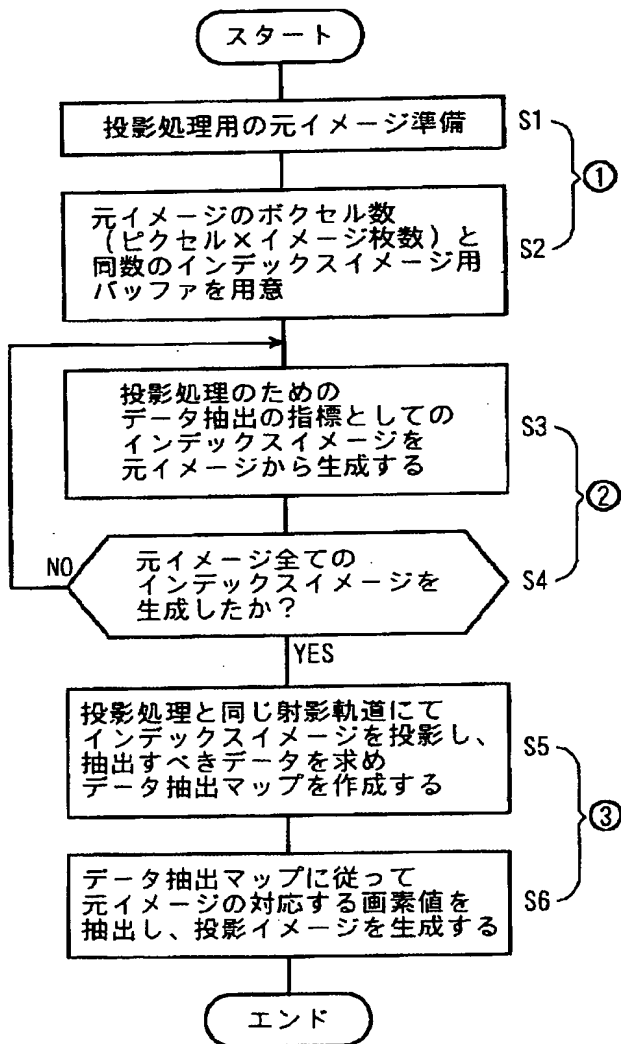
【図4】インデックスイメージの様子を示す説明図である。

【図5】従来の投影画像処理によりスパイクノイズが投影される様子を示す説明図である。

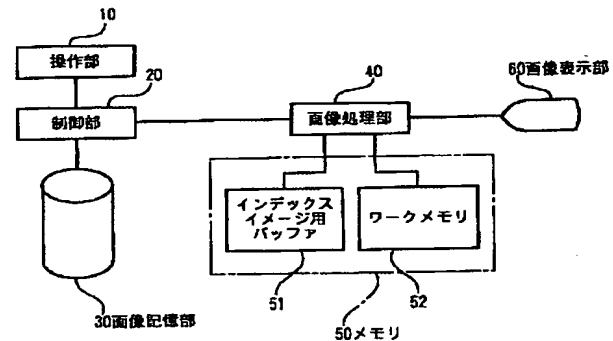
【符号の説明】

- 10 操作部
- 20 制御部
- 30 画像記憶部
- 40 画像処理部
- 50 メモリ
- 51 インデックスイメージ用バッファ
- 52 ワークメモリ
- 60 画像表示部

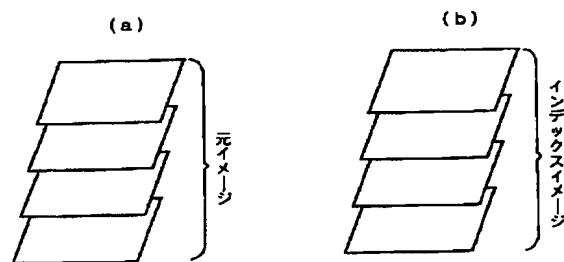
【図1】



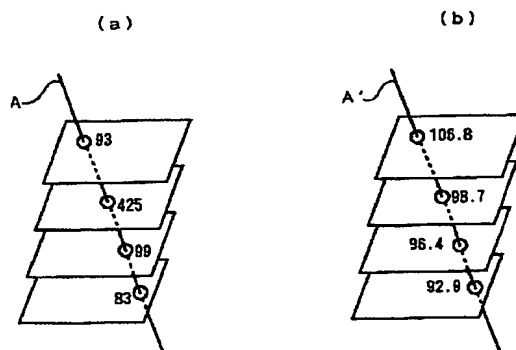
【図2】



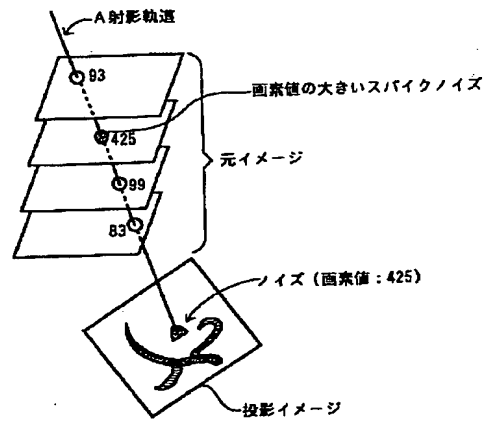
【図3】



【図4】



【図 5】



 フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

9365-5H

G 0 6 F 15/72

4 5 0 K